

(19) ☒

(11) Publication number: 0

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 02239789

(51) Intl. Cl.: D04H 1/54 A61B 19/00 B32J
5/26 D04H 3/14 D06M 17/00

(22) Application date: 10.09.90

(30) Priority: 08.09.8929.03.90 USUS 89
40480490 501202(43) Date of application
publication: 06.08.91(84) Designated contracting
states:

(71) Applicant: KIMBERLY CLARK CO

(72) Inventor: TIMMONS TERRY K
STOPPER STEVE R
FOX NORMAN K
EVERHART DENNIS S
CONN WILLIAM
MORELL LORI A

(74) Representative:

(54) NONWOVEN FABRIC
LAMINATE☒ Abstract
Drawing

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject laminate having excellent softness, strength, abrasion resistance, etc., suitable for wipers, towels, industrial garments, medical garments, etc. by laminating an olefin copolymer to another thermoplastic filament as individual layers and partially and thermally bonding the laminate.

CONSTITUTION: An orientated continuous filament from a spinneret is randomly piled on an endless forming belt 14 hung on rollers wrapped around 16 and 18 to give a nonwoven outer peripheral layer 28 of a thermoplastic filament such as polypropylene, on which an olefin copolymer such as a polypropylene copolymer is piled as a microfiber 30 to form a melt-blown web 32. Then an external spun-bond layer 36 is piled and the layers are heated and pressed by bonding rollers 38 and 40 and by a

pattern 41 on the surface of the roller
to give the objective laminate.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO

⑫ 公開特許公報(A) 平3-180558

⑤ Int. Cl.

D 04 H 1/54
A 61 B 19/00
B 32 B 5/08

識別記号

Q
Z

庁内整理番号

7438-4L
7437-4C
7016-4F※

④ 公開 平成3年(1991)8月6日

審査請求 未請求 請求項の数 38 (全19頁)

⑭ 発明の名称 不織布ラミネート

⑮ 特 願 平2-239789

⑯ 出 願 平2(1990)9月10日

優先権主張 ⑰ 1989年9月8日 ⑱ 米国(US) ⑲ 404804

⑳ 発 明 者 テリー ケイ テイモ アメリカ合衆国 ジョージア州 30066 マリエッタ タ
ンズ ウンシツブ コーヴ ロード 5000㉑ 発 明 者 ステイーヴ レイ ス アメリカ合衆国 ジョージア州 30360 ドラヴィル グ
トツパー レンダ ウエイ 4348㉒ 発 明 者 ノーマン ケイ フォ アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54915 アップルト
ツクス シン ハイアウオーサ ドライブ 2999㉓ 出 願 人 キンバリー クラーク アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 ニーナ(番地なし)
コーポレーション㉔ 代 理 人 弁理士 中 村 稔 外7名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

不織布ラミネート

2. 特許請求の範囲

- (1) 第一の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第一層と、第二の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性繊維の第二層とを備え、各層は薄く表面と表面とが接する関係に配置され、各層は個別の領域において熱結合され、前記各層のうち少なくとも一つの層における熱可塑性ポリマーはオレフィンコポリマーである不織布ラミネート。
- (2) 前記オレフィンコポリマーは45%以下の結晶度を有することを特徴とする請求項(1)記載の不織布ラミネート。
- (3) 前記オレフィンコポリマーは31~35%の結晶度を有することを特徴とする請求項(2)記載の不織布ラミネート。
- (4) 前記オレフィンコポリマーは約32%の結晶度を有することを特徴とする請求項(3)記載の不

織布ラミネート。

- (5) 前記オレフィンコポリマーはポリプロピレンをバックボーンとして0.5~5.0%のエチレンをランダムにコポリマー化することにより修正したポリプロピレンであることを特徴とする請求項(1)記載の不織布ラミネート。
- (6) 前記オレフィンコポリマーは45%以下の結晶度を有することを特徴とする請求項(5)記載の不織布ラミネート。
- (7) 前記オレフィンコポリマーは31~35%の結晶度を有することを特徴とする請求項(6)記載の不織布ラミネート。
- (8) 前記オレフィンコポリマーは約32%の結晶度を有することを特徴とする請求項(7)記載の不織布ラミネート。
- (9) 第一の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第一層と、第二の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性繊維の第二層とを備え、各層は薄く表面と表面とが接する関係に配置され、各層は個別の領域において熱結合され、前記各

- 層のうち少なくとも一つの層における熱可塑性ポリマーはオレフィンターポリマーである不織布ラミネート。
- (10) 前記オレフィンターポリマーは45%以下の結晶度を有することを特徴とする請求項(9)記載の不織布ラミネート。
- (11) 前記オレフィンターポリマーは31~35%の結晶度を有することを特徴とする請求項(10)記載の不織布ラミネート。
- (12) 前記オレフィンターポリマーは約32%の結晶度を有することを特徴とする請求項(11)記載の不織布ラミネート。
- (13) 第一の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第一層と、第二の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性繊維の第二層とを備え、各層は薄く表面と表面とが接する関係に配置され、各層は個別の領域において熱結合され、前記各層のうち少なくとも一つの層における熱可塑性ポリマーはオレフィンポリマーの混合物である不織布ラミネート。

ミネート。

- (19) 前記オレフィンコポリマーは45%以下の結晶度を有することを特徴とする請求項(18)記載の不織布ラミネート。
- (20) 前記オレフィンコポリマーは31~35%の結晶度を有することを特徴とする請求項(19)記載の不織布ラミネート。
- (21) 前記オレフィンコポリマーは約32%の結晶度を有することを特徴とする請求項(20)記載の不織布ラミネート。
- (22) 前記オレフィンコポリマーはポリプロピレンをバックボーンとして0.5~5.0%のエチレンをランダムにコポリマー化することにより修正したポリプロピレンであることを特徴とする請求項(21)記載の不織布ラミネート。
- (23) 前記オレフィンコポリマーは45%以下の結晶度を有することを特徴とする請求項(22)記載の不織布ラミネート。
- (24) 前記オレフィンコポリマーは31~35%の結晶度を有することを特徴とする請求項(23)

- (14) 前記オレフィンポリマーの混合物は45%以下の結晶度を有することを特徴とする請求項(13)記載の不織布ラミネート。
- (15) 前記オレフィンポリマーの混合物は31~35%の結晶度を有することを特徴とする請求項(14)記載の不織布ラミネート。
- (16) 前記オレフィンポリマーの混合物は約32%の結晶度を有することを特徴とする請求項(15)記載の不織布ラミネート。
- (17) 前記オレフィンポリマーの混合物はポリプロピレンと5%~20%のポリブチレンであることを特徴とする請求項(16)記載の不織布ラミネート。
- (18) 第一の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第一層と、第二の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性繊維の第二層と、第三の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第三層とを備え、各層は個別の領域において熱結合され、前記第一および第三の熱可塑性ポリマーはオレフィンコポリマーである不織布ラ

記載の不織布ラミネート。

- (25) 前記オレフィンコポリマーは約32%の結晶度を有することを特徴とする請求項(24)記載の不織布ラミネート。
- (26) 第一の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第一層と、第二の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性繊維の第二層と、第三の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第三層とを備え、各層は個別の領域において熱結合され、前記第一および第三の熱可塑性ポリマーはオレフィンターポリマーである不織布ラミネート。
- (27) 前記オレフィンターポリマーは45%以下の結晶度を有することを特徴とする請求項(26)記載の不織布ラミネート。
- (28) 前記オレフィンターポリマーは31~35%の結晶度を有することを特徴とする請求項(27)記載の不織布ラミネート。
- (29) 前記オレフィンターポリマーは約32%の結晶度を有することを特徴とする請求項(28)記

載の不織布ラミネート。

- (30) 第一の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第一層と、第二の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性繊維の第二層と、第三の熱可塑性ポリマーからなる熱可塑性フィラメントの第三層とを備え、各層は個別の領域において熱結合され、前記第一および第三の熱可塑性ポリマーはオレフィンポリマーの混合物である不織布ラミネート。
- (31) 前記オレフィンポリマーの混合物は45%以下の結晶度を有することを特徴とする請求項(30)記載の不織布ラミネート。
- (32) 前記オレフィンポリマーの混合物は31~35%の結晶度を有することを特徴とする請求項(31)記載の不織布ラミネート。
- (33) 前記オレフィンポリマーの混合物は約32%の結晶度を有することを特徴とする請求項(32)記載の不織布ラミネート。
- (34) 前記オレフィンポリマーの混合物はポリプロピレンと5%~20%のポリブチレンである

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は一般的には使い捨て布および布ラミネートに関し、より詳細には、低結晶度オレフィン・コポリマー、低結晶度オレフィン・ターポリマーまたはオレフィン・ポリマーの低結晶度混合物からなり、熱結合した層を有する布ラミネートに関する。本発明に係る布ラミネートは、現在のSMS布ラミネートと比較して、より軟らかく、より強く、より大きな耐摩耗性を有し、粒子放散の割合も減少している。

〔従来の技術〕

不織布ラミネートは多くの用途において有用である。特に、不織布ラミネートは拭布、タオル、工業用被服、医療着、医療用ドレープ、滅菌ラップその他のものに有用である。不織／熔融吹付／不織(SMS)布ラミネートに代表されるアイソタックポリプロピレン製布ラミネートは、ドレープ、ガウン、タオル、滅菌ラップ、足カバーその他のための空間をもたらす際に広い用途を可

ことを特徴とする請求項(33)記載の不織布ラミネート。

- (35) 請求項(1)乃至(34)の何れかに記載の不織布ラミネートからなる低粒子放散性被服。
- (36) 請求項(1)乃至(34)の何れかに記載の不織布ラミネートからなる医療用滅菌ラップ。
- (37) 請求項(1)乃至(34)の何れかに記載の不織布ラミネートからなる手術衣。
- (38) 請求項(1)乃至(34)の何れかに記載の不織布ラミネートからなる滅菌可能なクリーン・ルーム用被服。

能にしている。そのような布ラミネートは米国特許第4,041,203号(キンバリー・クラーク社: Kimberly-Clark Corp.)に示すようによく知られているものである。長年の間、本件出願人のキンバリー・クラーク社はSMS医療用布ラミネートを「スパンガード(Spunguard)」、「エボリューション(Evolution)」、および「キングガード(Kinguard)」の商品名を用いて製造販売してきた。このSMS布ラミネートは耐久力のある外側不織層と内側熔融吹付防護層とを有しており、内側熔融吹付防護層は多孔性ではあるが、流体およびバクテリアが布ラミネートを通して侵入してくることを防止する。二つの層は布のいくつかの領域におけるスポット結合によって相互に熱結合している。

一般に、このようなこれまでのSMS医療用布ラミネートは不織および熔融吹付ポリプロピレンの層からなっていた。市販のアイソタックポリプロピレンは45~65%の結晶度と比較的狭い熔融温度範囲とを有している。市販のポリプロ

ビレンからつくられているSMS布ラミネートは引張強さ、流体およびバクテリアの浸透性に対する抵抗、通気性およびコストの点においては満足すべき特性を示すが、ポリプロピレン製SMS布ラミネートのドレープ、耐摩耗性、引き裂き強さおよび粒子放散性については改良の余地があるように思われる。

アイソタクチック・ポリプロピレンでつくられたこれまでのSMS布ラミネートは、需要の多いクリーン・ルーム、特に、滅菌クリーン・ルームや塗装ルームにおける防護用被服としての広い用途は達成できなかった。そして、このSMS布ラミネートは、布それ自体から、あるいは着衣者からの大気への粒子の通過によって粒子を放散する傾向があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

したがって、本発明の目的は、アイソタクチックポリプロピレンからつくられ、熱結合されている現在の布ラミネートと比較して、より軟らかく、より強く、より耐摩耗性が大きく、粒子放散の割

合を減少させた布ラミネートを提供することである。

本発明の目的は、特に、現在のポリプロピレン製布ラミネートと同等の引張強さを有するが、それよりも大きな引き裂き強さを有する布ラミネートを提供することである。

本発明の目的はこれまでのポリプロピレン製布ラミネートよりも伸び率が大きく、引張エネルギーが大きい布ラミネートを提供することである。

本発明の目的は現在のポリプロピレン製布ラミネートよりも摩耗に対する抵抗が大きい布ラミネートを提供することである。

本発明の目的はポリプロピレン製布ラミネートと比較して布ドレープおよび軟らかさの点において改良された布ラミネートを提供することである。

本発明の目的は軟らかさ、強さ、耐摩耗性が高められた滅菌ラップを提供することである。

本発明の目的は軟らかさ、強さ、耐摩耗性が高められた手術衣を提供することである。

本発明の目的はポリプロピレン製布ラミネート

と比較して粒子放散の割合を減少させた布ラミネートを提供することである。

本発明の目的はクリーン・ルーム、特に、滅菌クリーン・ルームおよび塗装室において使用する場合に粒子放散の割合を減少させた防護服を提供することである。

本発明の目的は粒子放散を減少させ、かつ、この低い粒子放散特性を損なうことなく滅菌することができる防護服を提供することである。

これらの目的は、層の少なくとも一部がオレフィン・コポリマー、ターポリマーまたはオレフィン・ポリマーの混合物からなる布ラミネートによって達成することができる。ポリマーは結晶度が45%以下、好ましくは31~35%、最も好ましくは約32%となるようなポリマーを製造できるようにつくられる。製造されたポリマーは熔融温度範囲が広がっており、これによってより低い温度において、かつ、より広い範囲の処理温度にわたって繊維やフィラメントの熱結合を行うことができる。

本発明の一実施例においては、布ラミネートの少なくとも一つの層がランダムポリプロピレンコポリマーから形成される。このランダムポリプロピレンコポリマーは、結晶度がより低く、ポリプロピレン自体よりも熔融範囲が広いポリマーを製造するために、重量%で0.5~5.0%のエチレンをランダムにコポリマー化したものである。好適なポリマーは重量3%のエチレンをポリプロピレンとコポリマー化するときに得られる。できあがったコポリマーは32%の結晶度を有し、繊維またはフィラメントの内部に紡がれ、ウェブとして形成されたときに前述の目的において述べたような利点を発揮する。

本発明に係る布ラミネートは、その層がすべて減少した結晶度を有するポリマーから形成されていることが好ましいが、布ラミネートの全ての層が減少した結晶度を有するポリマーから形成されていなくても本発明のいくつかの利点は確保することができる。特に、SMS布ラミネートの外周層を減少した結晶度のポリマーで形成すると、軟

らかさや耐摩耗性の点に関しては有利であるが、強度は減少するかもしれない。というのは、不織層の熔融範囲は、大きな結晶度を有するポリマーから形成された内部熔融吹付層の熔融範囲と本質的に同じであるからである。不織層と熔融吹付層との間に約10～40℃の熔融温度差が存在しない限り、結合は最適なものとはならず、また強度も減少する。

本発明に係るSMS布ラミネートは、クリーン・ルーム特に滅菌クリーン・ルーム、および塗装室において使用する防護服の製造に特に適しているものである。このSMS布ラミネートは、これまでのSMS布ラミネートと比較して、優れたドレープおよび耐摩耗特性を有するのみならず、優れた粒子放散特性をも有する。この結果として、本発明に係るSMS布ラミネートからつくられた被服は、空中浮遊粒子を最小にしなければならないクリーン・ルームのような環境に特に適している。

好ましくは、低粒子放散性被服はSMS布ラミ

ネートからつくられる。このSMS布ラミネートにおいては熔融吹付層は高結晶度ポリプロピレンから形成され、不織層は低結晶度コポリマー(C/P/Cラミネート)から形成されている。このコポリマーはポリプロピレンをバックボーンとして3.2重量%のエチレンをランダムにコポリマー化することによりつくられる。このようにしてできたコポリマーは32%以下の結晶度を有する。

例えば製薬工場のような滅菌環境において本発明に係るSMS布ラミネートでつくった被服を用いる場所では、SMS布ラミネートはヒンダードアミン光安定剤で取り扱われる。

本発明の他の目的および利点は図面を参照して行う以下の詳細な説明によって明らかになる。

〔実施例〕

以下に好適な実施例および方法に関連して本発明を説明するが、本発明はこの実施例または方法に限定されるものではない。逆に、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内においてあらゆる変

更、修正および均等物が含まれる。

第1図は本発明に係るSMS布ラミネート12を製造する際に用いる製造機10の概略を示す。製造機10はローラー16、18に架け渡されたエンドレス形成ベルト14を備えており、ベルト14は矢印の方向に駆動される。製造機10は三つの領域、すなわち不織領域20、熔融吹付領域22、および不織領域24を有している。

不織領域20、24は紡糸口金を備えた従来型の押し出し機からなり、この押し出し機が連続的なポリマーのフィラメントを形成し、形成ベルト14上にそのフィラメントを堆積させる。不織領域20、24には処理速度および使用する特定のポリマーに応じて一または二以上の紡糸口金ヘッドが備えられる。不織物質を製造することは従来から行われていることであり、不織製造領域は当業者の能力の範囲内で十分であると考えられているものである。以下の特許に示すような従来の方法で不織布ウェブ32を製造する。米国特許第3,692,618号(Dorschner他)、米国特許第3,338,

992号及び3,341,394号(Kinney)、米国特許第3,502,538号(Levy)、米国特許第3,502,763号及び3,909,009号(Hartmann)、米国特許第3,542,615号(Dobo他)、カナダ特許第803,714号(Harmon)、および、米国特許第4,340,563号(Appel他)。ポリマーの連続フィラメントを有する不織ウェブを製造する他の方法を本発明に用いることもできる。

連続フィラメントで形成した不織物質は一般に少なくとも三つの共通の特徴を有する。第一は、ポリマーは紡糸口金から連続的に押し出され、個々のフィラメントを形成することである。次いで、フィラメントは機械的に、あるいは空気圧的に破断することなく引張され、ポリマーフィラメントを分子的に配向させ、靱性を生じさせる。最後に、連続フィラメントはほぼランダムな方式で運搬ベルト上に堆積され、ウェブが形成される。特に、不織領域20は繊維形成ポリマーから不織フィラメント26を形成する。フィラメントはベルト14上にランダムに置かれ、不織外周層28を形成

する。繊維形成ポリマーについては以下に詳しく述べる。

熔融吹付領域22は微小繊維30を形成するために用いるダイからなる。微小繊維30は不織層28上にランダムに堆積され、熔融吹付層32を形成する。微小繊維30および熔融吹付層32を形成する熔融吹付層22の構造および作動は従来からあるものであり、当業者にはよく知られているものである。このような技術については、NRLレポート4364「微小有機繊維の製造」(V. A. Wendt, B. L. Boon, C. D. Fluharty)、NRLレポート5265「微小熱可塑性繊維の改良型製造装置」(K. D. Lawrence, R. T. Lukas, J. A. Young)、および米国特許第3,849,241号(1974年11月19日付け。Buntin他)に示されている。微小繊維の不織布ウェブを製造する他の方法を用いることもできる。

熔融吹付領域22はポリマーを形成している繊維から微小繊維30を形成する。微小繊維30は不織層28の上にランダムに堆積され、熔融吹付

内周層32を形成する。例えば、SMS医療用布ラミネートにおいては、熔融吹付遮断層32は約0.35~0.50オンス/ヤード²の基本重量を有していることが好ましい。例えば、クリーン・ルーム用被服においては、SMS布ラミネートの熔融吹付遮断層32は約0.4~約0.8オンス/ヤード²の基本重量を有していることが好ましい。

熔融吹付領域22によって、内部層32が層28の上に堆積された後に、不織領域24は、熔融吹付層32の上にランダムな方向に堆積し外周不織層36を形成するポリマーの不織フィラメント34を形成する。例えば、SMS医療用布ラミネートでは、層36、28はそれぞれ約0.30~約1.2オンス/ヤード²の基本重量を有していることが好ましい。例えば、クリーン・ルーム用被服においては、SMS布ラミネートの層36、28は約0.3~約1.0オンス/ヤード²の基本重量を有していることが好ましい。

次いで、できあがったSMS布ラミネートウェ

ブ12(第2図参照)は結合ロール38、40を通過して送られる。結合ロール38、40の表面にはスポットまたはグリッドのような浮き出しパターンが形成されている。結合ロール38、40はウェブ12の層を形成するために用いたポリマーの軟化温度まで加熱されている。ウェブ12が加熱された結合ロール38、40の間を通ると、ロール表面のパターンにしたがって押圧および加熱され、第2図に示すように、一部の領域にパターン41が形成される。この領域は層から層へ結合され、また特定のフィラメント及び/または繊維に関して各層内部において結合されている。このような一部の領域またはスポットの結合はよく知られているものであり、加熱ロールによって行うことができる。あるいは、フィラメント、繊維または層が熱結合した一部の領域に対してウェブ12を超音波加熱することによっても行うことができる。米国特許第4,041,203号(Brock他)に記載された従来の方法では、布ラミネート内部の熔融吹付層の繊維にとっては、不織層のフィラメン

トが良い引張特性を達成するため元の姿を維持している間に、結合領域内で熔融させることが好ましい。

「H & P」で表される代表的な結合パターンは正方形のピン結合領域を有している。この領域では各ピンの長さは0.038インチ、ピンとピンの間の間隔は0.070インチ、結合の深さは0.023インチである。結果としてこのパターンは約29.5%の結合領域を有する。「714」で表される他の代表的な結合パターンは、各ピンの長さが0.023インチ、ピン間隔が0.082インチ、結合深さが0.033インチの正方形ピン結合領域を有している。このパターンは約15%の結合領域を有している。他の代表的な結合パターンとしては「EHP」結合パターンがあり、各ピンの長さは0.037インチ、ピン間隔は0.097インチ、結合深さは0.039インチで15%の結合領域を有している。一般的には、結合領域の割合は布ラミネートウェブ12の面積の10~30%の範囲内で変化する。この業界では

よく知られているように、スポット結合はラミネート層を結合状態に保持するとともに、各層内にフィラメント及び／または繊維を結合させることによって各層に対して結合性を付与する。

特定の結合パターンは本発明の一部分を形成しないが、ポリマーフィラメント及び繊維が個々の結合領域内で結合する能力はブラミネートウェブ12における高引き裂き強さ、高引張エネルギー、耐摩耗抵抗、粒子放散の減少、布ドレープ及び軟らかさの増加のために重要である。この点に関して、結晶度が45%以下のオレフィン・コポリマー、ターポリマー、ポリマー混合物から形成された層を有するブラミネートは、たとえそのようなポリマーがポリプロピレンからつくった繊維よりも低い靱性及び低いモジュラスの繊維を生成するとしても、熱結合ひいては布特性を改良するものであるということがわかった。より好ましくは、ブラミネートの層の少なくとも一部が結晶度31~35%のオレフィンコポリマー、オレフィンポリマー、あるいはオレフィンポリマーの混合物か

ら形成される。さらに、より好ましくは、ブラミネートの層の少なくとも一部が結晶度約32%のオレフィンコポリマー、オレフィンポリマー、あるいはオレフィンポリマーの混合物から形成される。

ブラミネート用の層を形成するための、結晶度を減少させたポリマーを実現するため、以下のことを発見した。すなわち、ポリプロピレンをバックボーンとして0.5~5.0重量%のエチレンをランダムにコポリマー化すると、ブラミネート製造に際して用いる不織ウェブ、不織ウェブと溶融吹付ウェブの組み合わせに特に適したコポリマーをつくりだすことができる。特に、このようなコポリマーはSMSブラミネートをつくる際には有用である。

結晶度を減少させたオレフィン・コポリマー、オレフィン・ターポリマーまたはオレフィン・ポリマーの混合物を用いることによって、できあがった熱可塑性ポリマーは、低スポット結合温度における結合を可能にし、また、スポット結合法に

おいて生じる広範囲の温度にわたって結合を可能にする拡大した溶融範囲を有する。第3図及び第4図を参照すると、結晶度の高いポリプロピレン(第3図)と比較してプロピレン・コポリマー(3%エチレン)の溶融温度範囲は拡大していることがグラフからわかる(第4図)。例えば、ポリプロピレンは約150~170℃の非常に狭い範囲で溶融するが、プロピレン・コポリマー(3%エチレン)は約125~160℃のより広く、かつより低い温度範囲において溶融する。結晶度を減少させたコポリマー、ターポリマー、またはポリマー混合物は、溶融温度範囲が広範なため処理が容易な布のみならず、ポリプロピレンその他の高結晶度のポリマーよりも強固にダメージなく繊維に結合しているポリマーにも有用である。前記の高結晶度のポリマーは、SMSブラミネートを製造する際に用いる不織および溶融吹付ウェブをつくるときに通例用いられるものである。そのうえ、不織層内のコポリマーは、溶融吹付層がポリプロピレンその他の高結晶度ポリマーからつく

られているときであっても、結合温度において不織層を内部溶融吹付層に対して一層適合するものとする。この結果、結合は一層強固なものになり、ピンホールが生じる可能性は減少する。

強度、軟らかさ、ドレープ、耐摩耗抵抗性、粒子放散を改良した本発明に係るブラミネートを用いて多くの応用を行うことができる。例えば、本発明を実施したSMSブラミネートは手術衣、手術ドレープ、滅菌ラップ、滅菌クリーン・ルーム被服を含むクリーン・ルーム用被服に適用することができる。

本発明は、未修正の高結晶度ポリプロピレンからなるSMSブラミネートと、ポリプロピレンをバックボーンとしてランダムにコポリマー化した3重量%のエチレンのコポリマーからなる層を少なくとも一部に含むSMSブラミネートとの比較において示されている。

実験例1

結晶度を減少させたコポリマー、例えばプロピ

レン・コポリマー（3%エチレン）を用いるSMS布ラミネートの層を形成することによる効果を評価するため、SMS布ラミネートのサンプルを6個つくり、試験を行った。6個のサンプルを表1に示す。表1は各サンプルの層の組成と試験結果とを示している。この試験結果によれば、引き裂き強度、引張エネルギー、摩耗に対する抵抗性、布ドレープ及び軟らかさは増しており、コポリマーからつくった布ラミネートの優秀性が実証されている。

布ラミネートサンプル2、4、6は、未修正のポリプロピレン・ポリマーを用いたSMS布ラミネートである。より詳細には、不織層にはエクソン（Exxon）PD3125、溶融吹付層には過酸化物を加えたエクソン3214を用いている。これらのポリプロピレン・ポリマーはエクソン・ケミカル社（Exxon Chemical Co.）が製造販売している。層は華氏290度で結合されている。

布ラミネートサンプル1、3、5はサンプル2、4、6と同じ製造パラメータを用いてつくられて

いる。ただし、ポリプロピレンに代えてプロピレン・コポリマー（3%エチレン）を用いて層が形成されており、また結合温度は低くなっている点は異なる。このコポリマーはシェル石油（Shell Oil Co.）から「シェルWRS6-144:3%エチレン」の名称で販売されている。このコポリマーは3重量%のエチレンでプロピレンをコポリマー化することによってつくられる。

コポリマーの溶融温度範囲を広げた結果として、華氏275～280度の低い結合温度がこのコポリマーからなるSMS布ラミネートの層を結合するために用いられる。結果的には、サンプル1とサンプル2の唯一の相違は未修正ポリプロピレンの代わりに3%コポリマーを用いること、および結合温度がより低いことである。同様に、サンプル3とサンプル4、サンプル5とサンプル6の相違は使用したポリマーと結合温度だけである。

表 1

サ ン プ ル	サンプル1	サンプル2	サンプル3	サンプル4	サンプル5	サンプル6
ポリマー	C/C/C	P/P/P	C/C/C	P/P/P	C/C/C	P/P/P
パターン/繊維形状	BP/円	BP/円	BP/円	BP/円	BP/円	BP/円
カレンダー温度 (°F)	280	282	278	282	275	280
基本重量 (oz)	1.58	1.59	1.42	1.40	1.49	1.42
グラブ/100ヤード (lb)	22.9/20.9	21.3/20.9	19.8/19.2	21.7/20.2	23.1/19.2	19.5/16.1
伸 び	68.6/80.8	48.6/57.9	—	—	73/87	76/75
ピークエネルギー MD/CD (lb)	23.1/28.7	19.3/20.4	23.0/27.1	—	40.5/38.2	39.1/28.8
トラップ/100ヤード MD/CD (lb)	10.9/9.4	8.8/8.7	9.1/8.1	8.8/7.7	10.5/9.6	9.9/7.5
テープ/100ヤード (サイクル)	89/80	53/39	87/72	51/24	52/28	11/8
摩 耗 率	0.485	0.395	0.543	—	0.53	0.45
SST 柔らかさ (大きいほど柔らかい)	67	29	87	33	96	86
ドレープ 剛性 MD/CD	3.3/2.5	3.3/2.7	3.1/2.4	—	3.4/2.1	3.7/2.3

* テープ/100ヤードは各サンプルにつき50回の反復である。

表1の「ポリマー」の項は、サンプル1は布ラミネートの各層についてプロピレン・コポリマー（3%エチレン）（C/C/C）を用いた三層SMS布ラミネートであることを示す。同様に、サンプル2は未修正のポリプロピレン（P/P/P）からつくられた三層SMS布ラミネートであることを示す。サンプル2は、布ラミネートのポリプロピレン層を結合させるためにサンプル1より高い結合温度を用いた点を除いては、サンプル1と同じ方法でつくられている。

表1の「パターン/繊維形状」の項はサンプル1～4に対して標準スポット結合パターン「EHP」が用いられたことを示す。サンプル5、6に対しては、「714」結合パターンが用いられている。各サンプルについての「円」という語は、円形の紡糸オリフィスを用いてできた繊維の断面形状が円であることを示す。各サンプルの基本重量の単位は（オンス/ヤード²）である。基本重量は連邦試験方法（FTM: Federal Test Method）191A-5にしたがって測定された。

グラブ引張強度〔単位：ポンド〕は縦方向（M D）および横方向（C D）の双方について測定した。グラブ引張強度はF T M 1 9 1 A-方法5 1 0 0にしたがって測定された。表1を見ると、対応するコポリマーとポリプロピレンのサンプルのグラブ引張強度はほぼ同じである。これは、靱性が低く、モジュラスが低いコポリマー繊維及びフィラメントは、予想した通り、布ラミネートのグラブ引張強度を減少させないことを示すものである。

伸び率〔単位：％〕は縦方向と横方向の双方について測定した。サンプル1とサンプル2の比較からわかるように、コポリマー布ラミネートサンプルであるサンプル1はポリプロピレン布ラミネートサンプルのサンプル2よりも優れた伸び特性を有している。サンプル5、6に関しては、伸び率はほぼ同じである。伸び率はF T M 1 9 1 A、方法5 1 0 0に従って測定された。

ピーク・エネルギーに関しては、コポリマー布ラミネートサンプル1、5はピーク・エネルギー

特性についてはポリプロピレン布ラミネートサンプル2、6よりも優れている。ピーク・エネルギーはF T M 1 9 1 A、方法5 1 0 0に従って測定された。

縦方向および横方向の双方について測定された台形引き裂き強度〔単位：ポンド〕については、コポリマー布ラミネートサンプル1、3、5はポリプロピレン布ラミネートサンプル2、4、6よりも優れている。台形引き裂き強度はF T M 1 9 1 A、方法5 4 5 0に従って測定された。

布ラミネートの摩耗性はテーパー摩耗試験に従って測定された。その測定結果によれば、各サンプルにおいて、コポリマー布ラミネートはポリプロピレン布ラミネートよりも耐摩耗性が高い。耐摩耗性はF T M 1 9 1 A、方法5 3 0 6に従って、各サンプルにつき50回の反復試験を行って測定した。

ポリプロピレン布ラミネートサンプルとの比較における各コポリマー布ラミネートサンプルの軟らかさは大きな数字が示すように著しく改良され

ている。軟らかさはI N D A標準試験I S T 9 0、0-75（R-82）に類似した自社基準に従って測定した。

縦方向および横方向にの双方について測定したドレープ剛性〔単位：cm〕はポリプロピレン布ラミネートサンプルと比較するとコポリマー布ラミネートサンプルでは小さくなっており、これはコポリマー布ラミネートはドレープ適性が高いことを示すものである。ドレープ剛性はF T M 1 9 1 A、方法5 2 0 6に従って測定した。

強度および伸び率について要約すると、コポリマー布ラミネートは、結晶度の低さおよび繊維とフィラメントの結合力の高さによって、伸び率およびピーク・エネルギーにおいてポリプロピレン布ラミネートよりも10～30％高くなっている。強さが増したことは台形引き裂き強度が大きくなったことにも表れている。

グラブ引張強度については顕著な差はない。結晶度の低いコポリマーについて予想された引張強度の低さはスポット結合方法におけるコポリマー

の結合力の高さによって相殺されている。テーパー法による耐摩耗性については、コポリマー布ラミネートはポリプロピレン布ラミネートと比較して40％高くなっている。破損の機構はE H Pパターンを有するポリプロピレン布ラミネートに対するのと同様、コポリマー布ラミネートに対しても同じである。双方の布ラミネートは繊維破損の量および結合点から引張される繊維の量について等しい値を示している。7 1 4パターンを有する場合には、破損機構は繊維破損によるものよりも結合点から引張される繊維によるものの方が優勢である。コポリマーにおける耐摩耗性の向上は結合力のより高い、柔軟性のより大きい不織繊維を可能にしている。

布ラミネートの触質性については、コポリマー布ラミネートはポリプロピレン布ラミネートよりも優れているように思われる。物理的および官能パネル評価によれば、コポリマー布ラミネートはポリプロピレン布ラミネートよりも、僅かに高いドレープ、高い布対布摩擦、皮膚に対する大きな

ドラッグを示している。コポリマーブラミネートでは布軟らかさが僅かに向上しており、また官能パネルはコポリマーブラミネートがポリプロピレンブラミネートよりも軟らかく、摩耗しにくいことを示している。

これまでプロピレン・コポリマー（3%エチレン）を用いてきたが、このエチレンの有用な範囲はエチレン重量で0.5～5.0%である。しかしながら、エチレン含有量が5.0%に近づくと、ブラミネートは他の値については所望の値を保っているにもかかわらず、引張強度については減少し始めることがわかった。また、エチレン含有量が5.0%になると、コポリマーはその接着性のために処理が困難になる。

実験例2

他の組について試験を行うため、二つの従来のブラミネートと二つの本発明に係るブラミネートを用意して、試験を行った。四つのサンプルを表2に示す。表2はそれらのサンプルの組成および

試験結果を示している。表2によると、コポリマー層から形成されたブラミネートは引き裂き強度、引張強度、耐摩耗性、布ドレープおよび軟らかさの点において優れていることがわかる。

ブラミネートサンプル7、8は未修正のポリプロピレンポリマーを用いてつくったSMSブラミネートである。より詳細には、不織層にはエクソンPD3125を用い、溶融吹付層には過酸化物を加えたエクソン3214を用いる。

サンプル9、10は基本的にはサンプル7、8と同じ製造パラメータを用いてつくったブラミネートであるが、全ての層を形成するためにポリプロピレンに代えてプロピレンコポリマー（3%エチレン）を用いた点、および結合温度を減少させてある点だけが異なる。ここで用いるコポリマーはシェルWRS6-144:3%エチレンである。サンプル7、8は異なるスポット結合パターンおよびわずかに異なる基本重量を用いた結果としてサンプル9、10とは異なっている。コポリマーブラミネートのサンプル9、10においては、こ

のコポリマーが示す広範な軟化温度範囲のためにより低い結合温度が用いられている。その結果を表2に示す。

表 2

	サンプル7	サンプル8	サンプル9	サンプル10
パターン材質	EP-P/P/P	EP-P/P/P	714-C/C/C	714-C/C/C
繊維形状	PJ	PJ	PJ	PJ
基本重量合計(MB)	1.4(35)	1.53(55)	1.55(43)	1.7(48)
グラブアグ強度(lbs)MD/CD	19.54/16.55	22.25/18.35	22.48/19.70	24.91/21.11
グラブピークエネルギー(10-lbs)MD/CD	14.89/14.59	20.49/16.26	24.02/22.48	24.67/24.52
伸び率(%) MD/CD	40.41/53.76	43.03/50.82	59.88/63.35	55.59/63.26
台形引き裂き強度(lbs)MD/CD	6.68/5.74	7.37/8.11	9.15/7.67	8.78/7.80
照射後の台形引き裂き強度(lbs)MD/CD	6.68/5.74	7.37/8.11	7.32/6.14	7.22/6.40
テーパー摩耗(サイクル)フェイス/アンビル	20/12	15/11	14/8	14/6
SST 染らかさ(mm)	67.5	51.6	61.5	53.6
ドレープ剛性(cm) TD/CD	3.8/2.1	3.5/2.1	3.6/2.4	3.6/2.4

表2の第1行目にある「パターン—材質」の項は「EHP」または「714」のいずれかの結合パターン、および、各層において用いられているポリプロピレンまたはコポリマーのいずれかの材質を指している。例えば、サンプル7は高結晶度のポリプロピレンからなる三つの層を有する三層SMSブラミネートであり、サンプル9はプロピレンコポリマー（3%エチレン）からなる三つの層を有する三層SMSブラミネートである。表2の第2行は繊維またはフィラメントの形状を表す。「基本重量合計（MB）」は三層ラミネートの全基本重量を示し、括弧内の数字は内部溶融吹付層の基本重量を示す。例えば、サンプル7では、全ブラミネートは1.4（オンス/ヤード²）の基本重量を有し、内部溶融吹付層は0.35（オンス/ヤード²）の基本重量を有する。従って、不織外周層は0.50（オンス/ヤード²）より僅かに大きい。

グラブ引張強度について表2からわかることは、コポリマーおよびポリプロピレンブラミネートサ

ンプルのグラブ引張強度は本質的には同じであるということである。これはコポリマーを使用しても、予想した通り、ブラミネートのグラブ引張強度は減少しないことを示している。しかしながら、表2に示したポリプロピレンブラミネートとコポリマーブラミネートとの直接比較は、ポリプロピレンブラミネートとコポリマーブラミネートとに対して異なる結合パターンを用いることによってさほど意味がなくなることに留意すべきである。また、表2からは基本重量が強度に影響を与えているように思われる。

ピークエネルギーについては、コポリマーブラミネートのサンプル9、10はポリプロピレンブラミネートのサンプル7、8よりも大きなピークエネルギーを有している。前述の場合と同様に、これらの相違も異なる結合パターンを用いることによって部分的に相殺される。

伸び率については、コポリマーブラミネートのサンプル9、10はポリプロピレンブラミネートのサンプル7、8よりも大きな伸び率（単位：%）

を有していることがわかる。ここでも、真の差の値は異なる結合パターンを用いたことによって不明なものになっている。

台形引き裂き強度については、コポリマーブラミネートはポリプロピレンブラミネートよりも強度が大きい、または少なくとも匹敵している。

耐摩耗性については、コポリマーブラミネートのサンプル9、10はポリプロピレンブラミネートと同様にテーパー摩耗試験に関しても向上していない。耐摩耗性が低いのはコポリマーブラミネートとポリプロピレンブラミネートに使用した結合パターンの差によるものと考えられる。いずれにせよ、耐摩耗性の減少はコポリマーブラミネートの性能について実質的な差を生じるほどには大きくない。

軟らかさとドレープについては、コポリマーブラミネートのサンプル9、10はSST軟らかさ試験およびドレープ剛性試験に関してはポリプロピレンブラミネートと同じ軟らかさである。

要約すれば、コポリマーからなる層から形成さ

れるブラミネートのサンプル9、10はピークエネルギーおよび引き裂き強度の点において向上しており、また従来品であるポリプロピレンブラミネートのサンプル7、8に匹敵する耐摩耗性を有している。

実験例3

これまで述べたように、本発明に従ってつくられたブラミネートサンプルはブラミネートの全ての層についてコポリマーを使用した。本発明による利点のいくつかは、ブラミネートの層の全てではない一部についてのみコポリマー、ターポリマー、または混合物を使用することによっても得ることができる。

さらに、新たに二つのブラミネートサンプル11、12を用いて試験を行った。二つのサンプル11、12を表3に示す。

サンプル11は、プロピレンポリマー（3%エチレン）からなる不織層と、高結晶度のポリプロピレンからなる内部溶融吹付層とを有するSMS

布ラミネートである。サンプル12は、サンプル1について以前述べたのと同様に、三層の全てが高結晶度のポリプロピレンからなるSMS布ラミネートである。サンプル11、12の双方における溶融吹付層に用いたポリプロピレンはハイモント(Himont)USA社が製造したハイモントPF-015である。サンプル12の不織層はハイモントPC973からなる。これら二つのサンプルの組成と試験結果を表3に示す。

表 3

パターニング材料 繊維形状 基本重量計 (MB)	サンプル11		サンプル12	
	714-C/P/C 円	1.7(0.40)	714-P/P/P 円	1.7(0.40)
グラブ引張強度(lbs)MD/CD	At time of mfg. 3 wks after mfg.		At time of mfg. 3 wks after mfg.	
	19.2/20.0 20.6/19.2		23.0/21.8 23.8/21.6	
グラブピークエネルギー (in-lbs) MD/CD	3 wks after mfg.		3 wks after mfg.	
	17.9/18.7		17.0/16.2	
台形引き裂き強度 (lbs)MD/CD	At time of mfg. 3 wks after mfg.		At time of mfg. 3 wks after mfg.	
	10.3/7.3 8.7/7.8		8.0/8.0 8.9/7.0	
テーパー摩耗 (cycles to endpt.)	3 wks after mfg.		3 wks after mfg.	
	83/24		26/9	
破断エネルギー(g-mm)	At time of mfg. 3 wks after mfg.		At time of mfg. 3 wks after mfg.	
	3437 4200		4240 4880	
SST 柔らかさ (mm)	2 wks after mfg.		2 wks after mfg.	
	53		45	

表3から、サンプル11のSMS布ラミネートのグラブ引張強度は、全ての三層がプロピレンコポリマー(3%エチレン)からなるSMS布ラミネートのグラブ引張強度よりも低く、また全ての三層がプロピレンポリマーからなる従来のSMS布ラミネートのグラブ引張強度よりも低いことがわかる。このようにグラブ引張強度が減少している原因は、不織層に用いているプロピレンコポリマー(3%エチレン)の軟化温度がプロピレンポリマーの軟化温度よりも低いことにあると考えられる。このため、不織層内のフィラメントが結合領域内において過度に溶解し、これによって布ラミネートのグラブ引張強度が減少する。

表3を参照すると、軟化温度が異なっていることに基づいて予想されたように、サンプル11のグラブ引張強度は従来品のポリプロピレン布ラミネートのサンプル12よりも減少している。しかしながら、サンプル11のグラブピークエネルギーは従来品の布ラミネートであるサンプル12のグラブピークエネルギーと基本的には同じである。

これは伸び率の上昇によって引張強度の減少が相殺されているからである。本発明に従ってつくられたサンプル11の台形引き裂き強度は従来品であるサンプル12の台形引き裂き強度よりも大きい。

テーパー摩耗試験の結果が示すように、サンプル11はまた耐摩耗性についても従来品のサンプル12よりも優れている。

軟らかさに関しても、サンプル11はSST軟らかさにおいて従来品のサンプル12よりも優れている。

前述したように、本発明に係る布ラミネートは引張したり曲げたりしたときの粒子放散の割合が、アイソタクチックポリプロピレン繊維またはフィラメントからなる従来品の布ラミネートにおける粒子放散の割合に比べて減少している。本発明に従ってつくられたSMS布ラミネートはアイソタクチックポリプロピレンからなる従来品のSMS布ラミネートと比較して直径が0.3ミクロンより大きい粒子を放散する割合が最大で50回少な

表 4

分 類	粒子の大きさ (マイクロメートル)				
	0.1	0.2	0.3	0.5	5.0
1	35	7.5	3	1	NA
10	350	75	30	10	NA
100	NA	750	300	100	NA
1,000	NA	NA	NA	1,000	7
10,000	NA	NA	NA	10,000	70
100,000	NA	NA	NA	100,000	700

(NA: ない)

くなっている。このため、本発明に係るブラミネートはクリーン・ルーム被服の製造に特に有用である。

クリーン・ルームは空気1立方フィート当たりの特定の大きさの粒子の数によって分類される。クリーン・ルームの分類に関して連邦基準209D (FED-STD-209D) は次に示す表4のような粒子の分布割合を定めている。

実験例4

本発明に従ってつくられたブラミネートの粒子放散特性が改良されていることを示すため、四つのSMSブラミネートサンプルをつくって試験を行った。試験結果を表5に示す。二つのサンプル13、14はアイソタクチックポリプロピレンからつくった従来品のSMSブラミネートである。特に、サンプル13は1.8 (オンス/ヤード²) のSMSブラミネートであり、その層はEHP結合パターンと結合している。サンプル14は1.5 (オンス/ヤード²) のSMSブラミネートであり、サンプル13と同様に、その層はEHP結合パターンと結合している。

本発明に従ってつくられた二つのサンプル15、16は外部不織層にはプロピレンコポリマー (3.2%エチレン) を用いてつくられている。内部溶融吹付層はアイソタクチックポリプロピレンからつくられている。特に、サンプル15は1.8 (オンス/ヤード²) のSMSブラミネート (C/P/C) であり、EHP結合パターンと結合し

ている。サンプル16は1.7 (オンス/ヤード²) のSMSブラミネート (C/P/C) であり、714結合パターンと結合している。

クリーン・ルームの分類10 (FED-STD-209D) における環境科学協会の基準プラクティス (IES-RP-CC-00387-T) に従って全てのサンプルを洗浄する。これによって、製造時から残留していたサンプル上の粒子によって試験結果が歪められることがなくなる。洗浄されたサンプルに対して二つの試験が行われる。IES-RP-CC-00387-Tに従って行われるヘルムードラム試験とINDA標準試験160.0-83に従って行われるクリメットリント (Climet Lint) 試験である。試験結果を表5に示す。

表 5

材	質	P/P/P	P/P/P	P/P/P	C/P/C	C/P/C
サンプル13 (サンプル17) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル14 (サンプル18) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル15 (サンプル20) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル16 (サンプル19) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル17 (サンプル17) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル18 (サンプル18) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル19 (サンプル19) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル20 (サンプル20) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル21 (サンプル21) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル22 (サンプル22) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル23 (サンプル23) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル24 (サンプル24) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル25 (サンプル25) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル26 (サンプル26) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル27 (サンプル27) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル28 (サンプル28) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル29 (サンプル29) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル30 (サンプル30) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル31 (サンプル31) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル32 (サンプル32) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル33 (サンプル33) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル34 (サンプル34) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル35 (サンプル35) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル36 (サンプル36) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル37 (サンプル37) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル38 (サンプル38) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル39 (サンプル39) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル40 (サンプル40) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル41 (サンプル41) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル42 (サンプル42) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル43 (サンプル43) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル44 (サンプル44) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル45 (サンプル45) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル46 (サンプル46) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル47 (サンプル47) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル48 (サンプル48) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル49 (サンプル49) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル50 (サンプル50) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル51 (サンプル51) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル52 (サンプル52) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル53 (サンプル53) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル54 (サンプル54) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル55 (サンプル55) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル56 (サンプル56) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル57 (サンプル57) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル58 (サンプル58) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル59 (サンプル59) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル60 (サンプル60) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル61 (サンプル61) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル62 (サンプル62) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル63 (サンプル63) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル64 (サンプル64) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル65 (サンプル65) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル66 (サンプル66) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル67 (サンプル67) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル68 (サンプル68) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル69 (サンプル69) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル70 (サンプル70) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル71 (サンプル71) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル72 (サンプル72) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル73 (サンプル73) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル74 (サンプル74) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル75 (サンプル75) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル76 (サンプル76) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル77 (サンプル77) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル78 (サンプル78) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル79 (サンプル79) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル80 (サンプル80) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル81 (サンプル81) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル82 (サンプル82) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル83 (サンプル83) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル84 (サンプル84) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル85 (サンプル85) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル86 (サンプル86) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル87 (サンプル87) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル88 (サンプル88) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル89 (サンプル89) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル90 (サンプル90) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル91 (サンプル91) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル92 (サンプル92) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル93 (サンプル93) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル94 (サンプル94) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル95 (サンプル95) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル96 (サンプル96) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル97 (サンプル97) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル98 (サンプル98) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル99 (サンプル99) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7
サンプル100 (サンプル100) (表6)	質	1.8	1.5	1.7	1.7	1.7

ポリプロピレンとポリブチレンの混合物はポリブチレンを5～20重量%の範囲で混合してつくるが、ポリブチレンは5重量%が好適である。

クリーン・ルーム被服用のSMSブラミネートに用いるコポリマーとポリマーの混合物の応用可能性については次の例においても示されている。

実験例5

本発明に従ってつくられたブラミネートの粒子放散性が改良されていることを示すため、七つのSMSブラミネート(サンプル17～23)をつくり、ヘルムードラム試験によって試験を行った。各サンプルの特性とヘルムードラム試験の試験結果は表6に示す。それを図示したものが第5図である。

サンプル17、18はイソタクチックポリプロピレンからつくった従来品のSMSブラミネートである。サンプル17(これは実際には5個の別々のサンプルである)はキンバリー・クラーク社から販売され、「クリーンガード(KleenGuard)」

表5からわかるように、プロピレンコポリマー(3.2%エチレン)を用いてつくったブラミネートはアイソタクチックポリプロピレンフィラメントまたは繊維からつくった従来品のブラミネートよりも粒子放散の割合が低いことは明らかである。

この粒子放散が低いという利点はSMSブラミネートの外部不織層にコポリマーを用いたことに起因すると考えられる。このコポリマーはポリプロピレンをバックボーンとして0.5～5.0重量%のエチレンをランダムにコポリマー化してつくったものである。粒子放散の割合を低くするためには、SMSブラミネートには3.2%エチレンコポリマーが好適である。また、粒子放散率が低いSMSブラミネートの外部不織層を形成するにはオレフィンの混合物も有用であることがわかった。特に、従来品のポリプロピレンSMSブラミネートと比較して、ポリプロピレンとポリブチレンの混合物を用いてつくったSMSブラミネートの不織層は粒子放散率が低いこともわかった。

の商品名で被服用に用いられているSMSブラミネートである。このSMSブラミネートは全体としては1.80[オンス/ヤード²]の基本重量を有し、内部溶融吹付層は0.60[オンス/ヤード²]の基本重量を有する。サンプル18(これは実際には5個の別々のサンプルである)は「クリーンガード(KleenGuard)」の商品名でキンバリー・クラーク社から販売されているSMSブラミネートであり、このSMSブラミネートは全体としては1.50[オンス/ヤード²]の基本重量を有し、内部溶融吹付層は0.45[オンス/ヤード²]の基本重量を有する。

サンプル19～22は本発明に従ってつくられたものである。サンプル19～22の各々はSMSブラミネートである。サンプル19～22の外部層は不織層であり、ポリプロピレンをバックボーンとして3.2重量%のエチレンをランダムにコポリマー化してつくったコポリマーからなる。各サンプルの内部溶融吹付層はイソタクチックポリプロピレンである。サンプル19(実際には5

個のサンプルである)は1.75〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有し、内部溶融吹付層は0.42〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有する。サンプル20(実際には5個のサンプルである)は全体としては1.80〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有し、内部溶融吹付層は0.60〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有する。サンプル21(実際には5個のサンプルである)は全体としては1.75〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有し、内部溶融吹付層は0.42〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有する。サンプル22(実際には3個のサンプルである)はサンプル21と同じであるが、サンプル22はFDAが定める標準プラクティスにしたがってガンマ線照射による滅菌を受けている点異なる。SMS布ラミネートを滅菌に際して安定化するため、不織層はヒンダードアミンを用いて処理されている。より詳細に言うと、不織層を形成している間において、アライド・ケミカル社(Allied Chemical Corporation)が製造しているチマソープ(Chimasorb)

944が不織層の重量の0.75%の量が付加されている。

サンプル23は本発明に従ってつくられたSMS布ラミネートである。サンプル23の内部溶融吹付層はアイソタクチックポリプロピレンからつくられており、0.60〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有する。外部不織層はアイソタクチックポリプロピレンと5重量%のポリブチレンとの混合物からなる。各不織層は0.60〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有し、全体としては1.8〔オンス/ヤード²〕の基本重量を有する。

サンプル17~23に対する粒子放散率の比較を表6に示す。

表 6

サ ン プ ル	17	18	19	20	21	22	23
材	従来品 (サンプル13) P/P/P	従来品 (サンプル14) P/P/P	低放散性 3.25 PE (サンプル16) C/P/C	低放散性 3.25 PE (サンプル15) C/P/C	低放散性 3.25 PE C/P/C	低放散性 3.25 PE C/P/C	低放散性 混合物 C/P/C
全基本重量 (oz/yd ²)	1.80	1.50	1.75	1.80	1.75	1.75	1.80
溶融吹付層 (oz/yd ²)	0.60	0.45	0.42	0.60	0.42	0.42	0.60
結合バターン	BP	BP	714	BP	714	714	BP
面積 (ft ²)	4.50	9.62	9.62	4.50	9.62	9.62	2.67
粒子>5.0 μ	18.05		1.55	0.25			8.20
粒子>1.0 μ	76.82		5.17	1.83			36.89
粒子>0.5 μ	181.96	98.12	8.99	3.03	5.60	3.96	65.00
粒子>0.3 μ	247.61		12.89	4.95			98.01

表6からわかるように、本発明に従ってつくられたサンプル19~22は従来品のSMS布ラミネートのサンプル17、18よりも低い粒子放散性を示している。サンプル19~22における0.5ミクロン以下の粒子に対する粒子数は従来品のポリプロピレンサンプル17、18と比較して10分の1である。ポリプロピレンと5%ポリブチレンの混合物を用いて不織層が形成されているサンプル23でさえ、従来品のポリプロピレンサンプル17、18よりも優れている。

低結晶度のオレフィンコポリマーからつくられたSMS布ラミネートの低放散性を示すため、クリーン・ルーム被服を製造し、分類10のクリーン・ルームにおける洗浄において使用する。分類10のクリーン・ルーム洗浄ではクリーン・ルーム被服を洗浄し、箱詰めする。本発明を実施したクリーン・ルーム被服を第7図に示す。第7図に示す被服はほとんどの点においてキンバリー・クラーク社が「クリーニングガード」の商標の下に販売している防護服と同じである。第7図に示す被服

はいくつかの点において異なっている。この被服は本発明に係るSMS布ラミネートからつくられている。さらに、試験用被服はモノフィラメントナイロン糸でつくられており、布は弾性体からの粒子放散を最小にするため腕および脚の袖口の部分において弾性体の回りに二重に折り曲げられている。

本発明に係る被服を試験するために使用したクリーン・ルーム洗濯は洗濯および荷作り業界においては通常使用されている織布ポリエステル被服と「ティベック(Tyvek)」からつくられている被服である。「ティベック」とはデュポン社の登録商標である。試験の目的のために、クリメット(Climet)CI-8060粒子計数器をクリーン・ルーム内部に設置し、サンプルを色々な場所に配置する。1シフト当たり3～4人の作業者が次の被服を着た状態で粒子放散を調べる。

被服1：マーズ・ホワイト・ナイト社(Mars White Knight)またはハイテック社(Hitech)が製造した織布ポリエステル

ル。

被服2：1.75オンス/ヤード²の滅菌していないSMS布ラミネート(C/P/C；3.2%エチレン)。

被服3：1.75オンス/ヤード²の(ガンマ線を用いて)滅菌してあるSMS布ラミネート(C/P/C；3.2%エチレン)。

織布ポリエステルの被服1は従来から用いられているクリーン・ルーム被服である。被服2、3は本発明に従って、3.2%エチレンの低結晶度プロピレンコポリマーからなる外部不織層と、イソタクチックポリプロピレンからなる内部溶融吹付層とを有するSMS布ラミネートからつくった被服である。滅菌はガンマ線を用いて通常の方法で行われた。作業者は全て織布ポリエステルフード(マーズ社製またはハイテック社製)と織布ポリエステルブーツ(ハイテック社製)とビニル手袋とを常時身に着けている。

クリーン・ルーム洗濯室の中で行われる仕事、

洗濯、フラッフ化、折り畳み、および荷作りは粒子の発生量を相当な程度変える原因となり得る。このため、試験用のマトリックスには、クリーン・ルーム内において、従来品の種々の被服であるティベックや織布ポリエステル被服の洗浄の間においてなされた仕事の各々についての試験も含まれる。着衣された被服および洗濯された被服のマトリックスを表7に示す。

表 7

洗濯した被服	着衣した被服		
	被服1 織布ポリエステル	被服2 SMS (3.2%エチレン) 非滅菌	被服3 SMS (3.2%エチレン) 滅菌
	1/1	2/2	3/3
織布ポリエステル	1/1		
ティベック・カバール	1/2		
ティベック・フード/ブーツ	1/3		

表7における空間は商業ランドリーの生産スケジュールのためマトリックスの全てのセグメントを達成できなかったことに基づくものである。

粒子放散のデータを集める際には、サンプリングはクリーン・ルームの種々の位置においてなされた。粒子放散が最も高い領域は、洗濯した被服のフラッフ化および折り畳みを行っている作業者の足の下であることがわかった。他の領域における他の仕事が時々しか行われず、また僅かな量だけしか行われないのに対して、上記の仕事は連続的に行われるものであった。このため、測定は全てフラッフ化と折り畳みが行われる場所においてなされた。さらに、2.5日間の試験を通じてフラッフ化および折り畳みを行った作業者は同一者であるので、作業者が異なることによる誤差を生じることがない。

集められたデータは連邦基準209Dに従って統計的に分析された。この連邦基準はクリーン・ルームの分類を決定するのに多くの位置を用いることを要求している。このため、一つの場所（フ

ラッフ化および折り畳み）においてのみ着衣された被服の分析は最悪の場合の結果を得るために用いられた。用途が制限されているため、他の場所でのデータは全ての被服の結果について誤った結果を導く可能性がある。

連邦基準209Dに従って、粒子レベルは一つの粒子のサイズ（通常は0.5ミクロン）に統一され、統計的に分析された。次いで、95%における信頼限界の上限を表4に示したクリーン・ルームの分類と比較した。試験結果を第6図に示す。マトリックスの分類1/2、1/3、および1/1は従来品の織布ポリエステル被服を着用している間において収集したデータを表しており、したがってこれらの分類およびそれに対応するデータは基準分類である。二つの本発明に係る被服2、3を従来品の織布ポリエステル被服の代わりに用いると、洗濯した被服の材質が変化しないケースでは全てのケースにおいて粒子カウントは減少した。これらの結果から、本発明にしたがってつくられた被服は従来品の織布ポリエステルクリーン

・ルーム被服に比べて粒子放散の割合が減少していることを結論づけることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る不織布ラミネートの製造に用いる製造機の概略図、

第2図は本発明に係る不織布ラミネートの断面図で層の構造を示しており、

第3図は先行技術に係る布ラミネートを製造する際に用いるポリマー（ポリプロピレン）の熔融温度範囲を示すグラフ、

第4図は本発明に係る布ラミネートを製造する際に用いるコポリマーの熔融温度範囲を示すグラフ、

第5図は各種布に対するヘルムーク・ドラム・テスト（Helmeke Drum Test）の粒子放散結果を示すグラフ、

第6図は本発明に係る布ラミネートでつくられた被服のクリーン・ルーム洗濯試験の粒子放散結果を示すグラフ、

第7図は本発明を実施したクリーン・ルーム被

服の概略図である。

〔符号の説明〕

10…製造機

12…SMS布ラミネート

14…ベルト

16、18…ローラー

20、24…不織領域

22…溶融吹付領域

26…不織フィラメント

28、36…不織外周層

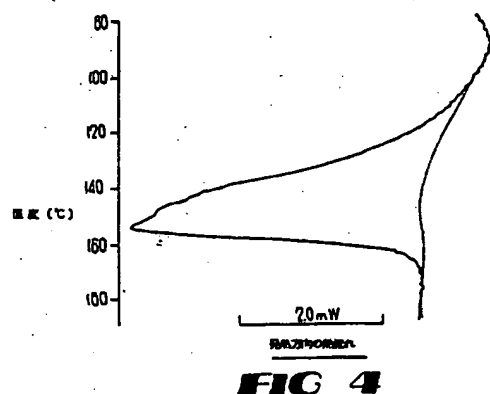
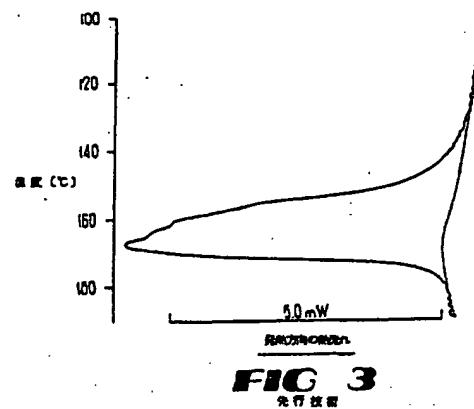
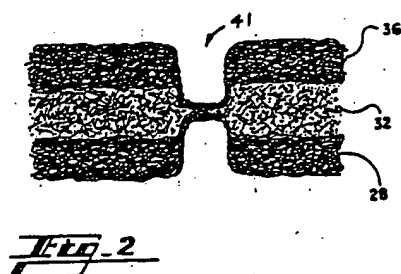
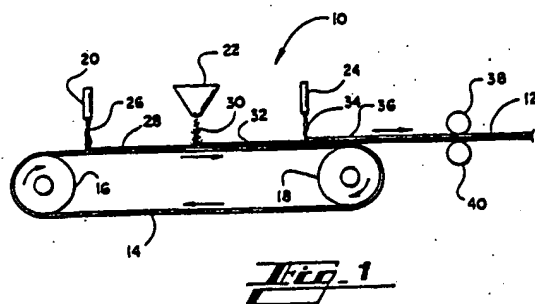
30…微小繊維

32…不織布ウェブ

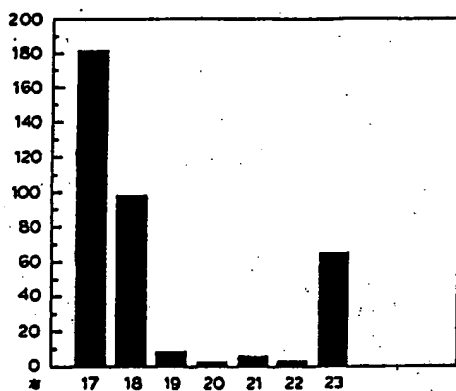
34…不織フィラメント

38、40…結合ロール

41…パターン



▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲
平均粒子径<0.5μ
布1フィート²当たり
1分間につき1フィート²
当たり



▲▲▲▲ 13/17- 炭素系SMS
▲▲▲▲ 14/18- 炭素系SMS
▲▲▲▲ 16/19- 炭素系SMS
▲▲▲▲ 15/20- 炭素系SMS
▲▲▲▲ 21- 炭素系SMS
▲▲▲▲ 22- 炭素系SMS
▲▲▲▲ 23- 炭素系SMS (混合物)

Fig. 5

0.5μより大きい粒子の数
布1フィート²当たり1分間
につき1フィート²当たり

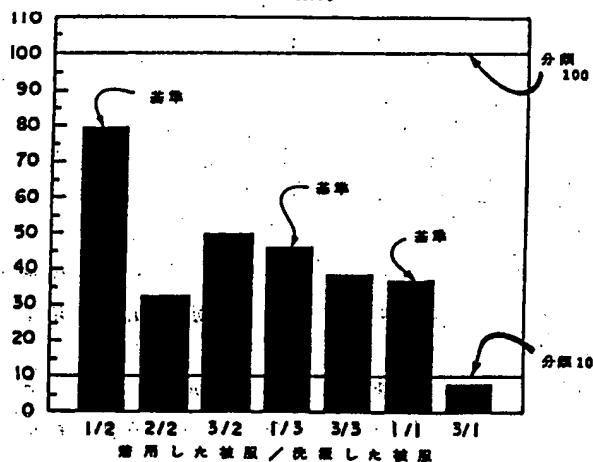


Fig. 6

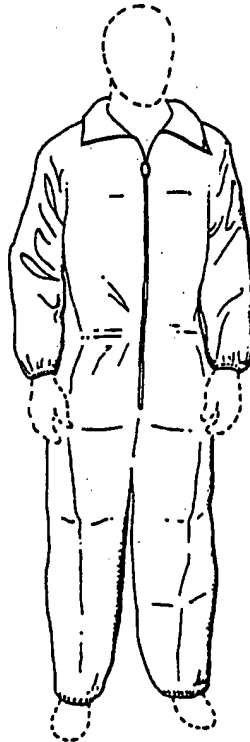


Fig. 7

第1頁の続き

⑤Int. Cl. 8

識別記号

庁内整理番号

B 32 B 5/26

D 04 H 3/14

D 06 M 17/00

Z

7016-4F

7438-4L

優先権主張 ②1990年3月29日③米国(U S)④501202

⑦発明者 デニス エス エヴァ アメリカ合衆国 ジョージア州 30201 アルファレッタ
ハート ヒアフォード ロード 230

⑦発明者 ウィリアム コン アメリカ合衆国 ジョージア州 30083 ストーン マウ
ンテン ナンテュケット コーヴ 4471

⑦発明者 ロリー アン モーレ アメリカ合衆国 ジョージア州 30201 アルファレッタ
ル バイン グローヴ ドライブ 1172